

Light radiation device for hardening of light-curing resins

Patent Number: ☐ [EP0879582](#), [A3](#)
Publication date: 1998-11-25
Inventor(s): BERGER DETLEV (DE); KREITMAIR EDITH (DE)
Applicant(s): EKA GES FUER MEDIZINISCH TECH (DE)
Requested Patent: ☐ [DE19721311](#)
Application Number: EP19980109229 19980520
Priority Number(s): DE19971021311 19970521
IPC Classification: A61C19/00
EC Classification: [A61C19/00D1](#)
Equivalents:
Cited Documents: [US5420768](#); [DE4233870](#); [JP9010238](#)

Abstract

Arrangement has at least one light source (1) and a power supply for the light source. The light source is a LED operating in the blue region of wavelengths between 390 and 520 nm. The power supply is in the form of batteries or accumulators. Several blue LED chips (2) can be mounted on a common substrate (6). Several light sources can be used and these can be bundled together. Several LEDs or LED chips with different wavelengths of e.g. 435, 450 and 470 nm. can be used.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 197 21 311 C 1**

⑥① Int. Cl.⁶:
G 21 K 5/00
C 08 J 3/28
A 61 C 13/15
B 29 C 35/08

②① Aktenzeichen: 197 21 311.1-33
②② Anmeldetag: 21. 5. 97
④③ Offenlegungstag: -
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 3. 12. 98

DE 197 21 311 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ **Patentinhaber:**
EKA Gesellschaft für medizinisch-technische
Geräte mbH, 82065 Baierbrunn, DE

⑦④ **Vertreter:**
Kehl, G., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 81679 München

⑦② **Erfinder:**
Antrag auf Teilnennung
Kreitmair, Edith, 81476 München, DE; Berger,
Detlef, 82065 Baierbrunn, DE

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	1 96 19 154 A1
DE	42 33 870 A1
DE	34 11 996 A1

⑤④ **Bestrahlungsgerät zur Polymerisation von lichthärtenden Kunststoffen**

⑤⑦ Bestrahlungsgerät zur Polymerisation von lichthärtenden Kunststoffen, insbesondere bei invivo-Anwendungen im Dentalbereich, versehen mit einer Lichtquelle und einer Energieversorgung für die Lichtquelle, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle aus mindestens einer im blauen Wellenlängenbereich von 390 bis 520 nm abstrahlenden lichtemittierenden Diode (LED) besteht und daß die Energieversorgung über Batterien oder Akkus erfolgt.

DE 197 21 311 C 1

DE 197 21 311 C 1

1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein handgeführtes Bestrahlungsgerät zur Polymerisation von lichterhärtenden Kunststoffen, insbesondere bei in Vivo-Anwendungen im Dentalbereich, z. B. bei Zahnfüllungen. Lichterhärtende Kunststoffe finden eine immer breitere medizinisch-technische Anwendung, wobei die Aushärtung dieser Kunststoffe durch Lichtanregung erfolgt, im Dentalbereich hauptsächlich durch Verwendung von Halogenlampen mit Kaltlichtreflektoren. Diese halogenlampenbetriebenen Bestrahlungsgeräte haben jedoch den Nachteil, daß sie eine große Hitzeentwicklung der Lampen verkraften müssen. Wegen der geringen Effizienz von Halogenlampen im blauen Spektralbereich ist es nicht möglich, handliche batteriebetriebene Bestrahlungsgeräte mit ausreichender Lichtleistung zu erzeugen.

Aus der DE-34 11 996 A1 ist eine Bestrahlungseinheit mit einer Halogen-Reflektorlampe und einem Kühlventilator bekannt geworden.

Aus der DE 42 33 870 A1 ist eine Schutzvorrichtung für ein medizinisches Bestrahlungsgerät bekannt, das ein Fenster aufweist, das für Strahlung im Wellenlängenbereich von 370 bis 520 nm wenigstens teilweise durchlässig ist.

In der prioritätsälteren, jedoch nicht vorveröffentlichten DE 196 19 154 A1 ist ein Bestrahlungsgerät zur Aushärtung von Kunststoffen beschrieben, das mindestens eine lichtemittierende Diode zur Aussendung einer Strahlung im Wellenlängenbereich von etwa 320 nm bis 550 nm aufweist.

Sinn der vorliegenden Erfindung ist es, ein effektiv arbeitendes Bestrahlungsgerät im blauen Spektralbereich ohne Hitzeentwicklung und mit so hoher Effizienz zu erzeugen, daß ein Betrieb in einem kleinen handlichen Gehäuse mit kleinen Batterien oder Akkus möglich ist.

Überraschenderweise hat sich dabei gezeigt, daß mit blauen LEDs eine gute Polymerisation speziell im Dentalbereich bei In Vivo-Anwendungen möglich ist. Besonders gut geeignet erscheinen LED's mit geringem Abstrahlungswinkel und mit hoher Beleuchtungsstärke im blauen Wellenlängenbereich z. B. bei 435, 450 bzw. 470 nm. Besonders vorteilhaft erwies sich, wenn mehrere LED's zu einem Bündel zusammengefasst wurden, insbesondere wenn sie so im Winkel gestellt waren, daß ein kleiner Leuchtfleck ausgeleuchtet wurde und damit direkt auf das Objekt gestrahlt wurde. Ebenfalls gute Ergebnisse wurden erzielt, wenn die Strahlung der LED's in ein Lichtleiterbündel eingekoppelt wurde, sei es daß jede einzelne LED in eine Einzelfaser eingefokussiert wurde und die Einzelfasern anschließend gebündelt werden bzw. mehrere LED's direkt in ein Lichtleiterbündel einfokussiert wurden.

Am geeignetsten waren Bestrahlungsvorrichtungen, bei denen mehrere LED's mit verschiedenen Wellenlängen verwendet wurden, so daß ein breiterer Spektralbereich abgedeckt wurde. Als vorteilhafteste Anordnung hat sich erwiesen, wenn mehrere lichtemittierende Chips auf einem Substrat möglichst dicht angeordnet sind.

Vorteilhafterweise ist eine solche Bündelung mit einer Platte z. B. aus Glas- oder einer Saphirplatte abgedeckt. Eine weitere Verbesserung wurde erreicht, wenn die LED's im Pulsbetrieb gefahren wurden. Ebenso erhöht sich die Lichtabstrahlung, wenn die LED's mit Überlast betrieben werden.

Da der Energiebedarf von LEDs sehr gering ist (1 Bündel von LEDs verbraucht max. 1-2 Watt) ist ein effektives Betreiben des Bestrahlungsgerätes mit einer kleinen Batterie bzw. einem kleinen Akku (Monozellen) möglich. Vorteilhafterweise ist in dem Bestrahlungsgerät ein Zeitgeber und eine Stabilisierung nebst einem Handschalter eingebaut. Ebenfalls bewährt hat sich, die LEDs zu kühlen, um ein Ab-

2

fallen des Wirkungsgrades zu vermeiden. Als Kühlung kommen vorzugsweise Minilüfter, Druckluft bzw. Peltierelemente in Betracht.

Patentansprüche

1. Bestrahlungsgerät zur Polymerisation von lichterhärtenden Kunststoffen, insbesondere bei in Vivo-Anwendungen im Dentalbereich, versehen mit einer Lichtquelle und einer Energieversorgung für die Lichtquelle, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lichtquelle aus mindestens einer im blauen Wellenlängenbereich von 390 bis 520 nm abstrahlenden lichtemittierenden Diode (LED) besteht und daß die Energieversorgung über Batterien oder Akkus erfolgt.
2. Bestrahlungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die LED bei ca. 470 nm ihr Emissionsmaximum hat.
3. Bestrahlungsgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere LEDs verwendet werden.
4. Bestrahlungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die LEDs gebündelt werden.
5. Bestrahlungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß LEDs mit verschiedenen Frequenzen, z. B. 435, 450 und 470 nm verwendet werden.
6. Bestrahlungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere lichtemittierende Chips, d. h. LED-Chips auf ein Substrat aufgebracht sind.
7. Bestrahlungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere lichtemittierende Chips mit verschiedenen Wellenlängen auf ein Substrat aufgebracht sind.
8. Bestrahlungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die LED's gepulst betrieben werden.
9. Bestrahlungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die LED's mit einer für das emittierte Licht transparenten Scheibe abgedeckt sind.
10. Bestrahlungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar mit der lichtemittierenden Fläche der LEDs auf das Objekt gestrahlt wird.
11. Bestrahlungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das emittierte Licht in Lichtleiter einfokussiert wird.
12. Bestrahlungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die LEDs gekühlt werden.
13. Bestrahlungsgerät nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlung mittels Peltierelemente betrieben wird.
14. Bestrahlungsgerät nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlung mittels eines Luftstroms erfolgt.